

**FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
BOGOTÁ D.C.**

AÑO DE ELABORACIÓN: 2016

TÍTULO:

SOLUCIÓN DE PASARELAS PEATONALES PARA LA ACCESIBILIDAD DE LAS COMUNIDADES EN ZONAS INUNDABLES EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS SUCRE

AUTOR (ES):

Contreras Ruiz, Liceth Johana y Díaz Olaya, Sergio Andrés

DIRECTOR(ES)/ASESOR(ES):

González Méndez, Alex Mauricio

MODALIDAD:

Trabajo de investigación

PÁGINAS: **TABLAS:** **CUADROS:** **FIGURAS:** **ANEXOS:**

CONTENIDO:

Glosario

Resumen

1. Introducción
2. Materiales alternativos
3. Metodología de selección del material para la construcción de las pasarelas
4. Material seleccionado
5. Evaluación pasarelas existentes
6. Planteamiento nueva estructura
7. Recomendaciones para la implementación de las pasarelas
8. Conclusiones
9. Recomendaciones
10. Bibliografía

DESCRIPCIÓN:

Los problemas que enfrenta el municipio de San Marcos departamento de Sucre, Colombia, relacionados a los altos niveles de inundaciones de la ecorregión la Mojana, han generado aspectos negativos en el ámbito social, cultural y ambiental, estos elevados niveles han originado nuevos afluentes debido a los desvíos de los cauces, dificultando así la comunicación entre las comunidades del municipio. Se plantea el diseño de un prototipo de pasarela peatonal buscando la implementación de materiales alternativos. Los resultados que se obtienen dan en primer lugar el plástico, seguido del bambú y caucho, empleados para la superestructura, infraestructura y por último el muro de contención realizado con llantas.

METODOLOGÍA:

Fase I: Se realizó una investigación y análisis de estudios realizados sobre tecnologías alternativas que se puedan implementar y adaptar a estructuras de puentes livianos de baja complejidad. Así mismo, se examinó estudios de diseño de construcciones de estructuras de puentes de este tipo en el país y en el mundo, indagando sus ventajas y desventajas. La perspectiva para esta caracterización tuvo en cuenta las zonas de interés, contemplando la caracterización geográfica, las condiciones ambientales y culturales presentes.

Fase II: Posterior al procesamiento de base de datos sobre estudios y tecnologías se realizó una caracterización de los materiales que mejor se adaptaron a la zona de desarrollo, con el fin de verificar propiedades asociadas a la resistencia, durabilidad y articulación frente a los escenarios propios del ambiente. Se tuvieron en cuenta elementos tales como fuentes de abastecimiento, vías de acceso, puntos frecuentemente afectados y se seleccionaron las características técnicas más adecuadas.

Fase III: Finalmente se desarrolló a cabo un análisis de los resultados obtenidos de la caracterización del material y de acuerdo a la información analizada se realizó el diseño del prototipo de una pasarela típica con el material estructural seleccionado y el método tecnológico para su constructibilidad.

PALABRAS CLAVE:

MOJANA, PASARELA, INUNDACIONES, MATERIALES ALTERNATIVOS.

CONCLUSIONES:

- Se realizó un prototipo de pasarela peatonal, que cumple con las condiciones operacionales en la región del municipio de San Marcos, departamento de Sucre, permite la conectividad de las poblaciones afectadas por las inundaciones. Igualmente se tuvo en cuenta la implementación y uso de materiales alternativos tales como plástico, bambú y neumáticos usados.
- Una vez evaluados los materiales se obtiene como material seleccionado el plástico seguido de bambú, en esta evaluación se propusieron cinco materiales los cuales fueron evaluados por medio de una matriz de caracterización (13 características evaluadas), logrando obtener el material con las mejores propiedades para la implementación del diseño de la estructura. Teniendo en cuenta variables de valoración de impacto.
- Una vez se seleccionó el material principal de la estructura se evidencia una tecnología de manejo para dicho material (plástico) este requiere de métodos de moldeo por inyección para poder generar las piezas principales del puente.
- Se realizó una propuesta de estructura para la configuración típica de una pasarela, la cual vincula materiales amigables con el medio ambiente, tecnologías alternativas y el cumplimiento con las condiciones naturales del sector, para la generación de una mejora en la comunicación entre las comunidades del municipio.
- La implementación de dicho prototipo generara una contribución en la disminución de basuras y desechos plásticos, los cuales serán recolectados y utilizados como materia prima para la elaboración del mismo, con esta

disminución de desechos se generara un beneficio a la comunidad de San Marcos.

- Se debe tener en cuenta los niveles de agua en temporadas de inundación más críticos y temporada de verano a la hora de implementar dicho prototipo con el fin de facilitar la construcción y adecuación del sitio para la realización de diferentes actividades constructivas. Esto es recomendable al momento de la construcción del muro de contención puesto que se necesitan niveles mínimos de lámina de agua para facilitar el acceso de los constructores encargados del muro de contención.

FUENTES

- Amarillo/verde/Azul., 2014. EL CASO DEL EFÍMERO AUNQUE FUNCIONAL PUENTE DE CARTÓN. A: *27 de enero* [en línea]. Disponible a: <http://www.amarilloverdeyazul.com/2014/01/el-caso-del-efimero-aunque-funcional-puente-de-carton/>.
- Anzil, F., 2008. Recursos renovables. A: *Zona economica* [en línea]. Disponible a: <http://www.zonaeconomica.com/recursos-renovables>.
- Carlos, B., Adolfo, P. i Edgar, C., 2013. El rol de los pasos peatonales subterráneos como alternativa en los actuales esquemas de planeación urbana The role of underground pedestrian crossing as an alternative way. A: *Tecnura* [en línea]. Vol. Vol.17, p. 97-108. Disponible a: www.scielo.org.co/pdf/tecn/v17n38/v17n38a08.pdf.
- Castro, P., 2005. La Madera y Tecnología para la Construcción de Puentes en Madera. A: *Revista-M&M* [en línea]. Vol. 48, p. 46-53. Disponible a: <http://www.revista-mm.com/ediciones/rev48/construccion.pdf>.
- Contreras-Díaz., 2016. *Diseño Pasarela*. San Marcos (Sucre): Esquemas Modelo ACAD.
- DANE., 2016. Colombia. Proyecciones de población municipales por área. A: *Proyeccion Municipios2005_2020* [en línea]. Disponible a: <http://www.dane.gov.co/>.

- Diego Villalón, A. et al., 2008. Utilización de materiales compuestos en la construcción de nuevos puentes. A: *II Jornadas de Investigación en Construcción* [en línea]. p. 1583-1592. Disponible a: <http://digital.csic.es/handle/10261/6313>.
- Emmanuel, E.P., 2010. Guía de la Construcción del muro de contención , con llantas usadas (Muro de Protección de Pendiente). A: [en línea]. Disponible a: https://www.jica.go.jp/project/all_c_america/001/materials/pdf/manual_01.pdf.
- ERIKA, U., 2014. ENTALLADURAS, EMPALMES Y UNIONES DE PIEZAS DE BAMBÚ EN LA CONSTRUCCIÓN. A: *8 de Diciembre* [en línea]. Disponible a: <http://entalladurasyunionesbambu.blogspot.com.co/>.
- Garc, F. et al., 2015. Trabajo Fin de Grado Grado en Ingeniería Civil Diseño de una pasarela peatonal mediante solución híbrida con materiales compuestos. A: [en línea]. Disponible a: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/90492/fichero/TFG+PASARELA+COMPOSITE+.pdf>.
- Gonzalez, M., 2016. *Fotos Municipio San Marcos*. San Marcos (Sucre): Fotos.
- GREENPYME., 2005. Eficiencia energetica factor de exito. A: *Eficiencia energetica* [en línea]. Disponible a: <http://www.iic.org/es/greenpyme/eficiencia-energetica-factor-de-exito>.
- Hanna, S., 2007. Inductive machine learning of optimal modular structures : Estimating solutions using support vector machines. A: *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing* [en línea]. Vol. 21, p. 351-366. DOI 10.1017/S0890060407000327. Disponible a: <http://ezproxyucdc.ucatolica.edu.co:2053/docview/195897900?accountid=45660>.
- IGAC., 2011. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. A: *Reporte de Areas Afectadas por Inundaciones 2010-2011 Resumen 1-5* [en línea]. Disponible a: <http://www.igac.gov.co/wps/wcm/connect/7e75e80046e1b1e891e5d9357ce34f5a/Resumen.pdf?MOD=AJPERES>.



- Ingeniería, E.C. de., 2008. IDENTIFICACIÓN DE PLÁSTICOS PROTOCOLO. A: *FACULTAD INGENIERIA INDUSTRIAL LABORATORIO DE PRODUCCION* [en línea]. Vol. 1, p. 1-30. Disponible a: http://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/1960_idplasticosr2.pdf.
- Masuero, A. i Hecht, R., 2011. Ciudadela La Granja. A: *Revista ARQ* [en línea]. Vol. No. 78, p. 30-39. Disponible a: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-69962011000200007&script=sci_arttext.
- Ministerio de agricultura alimentacion y medio ambiente / Gobierno de España., 2012. Pasarelas peatonales. A: *Caminos Naturales* [en línea]. Disponible a: http://www.magrama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/caminos-naturales/6.7._pasarelas_peatonales_tcm7-213277.pdf.
- Ministerio de Fomento, M. del medio ambiente (Cedex)., 2007. Manual de empleo de caucho de nfu en mezclas bituminosas. A: .
- Municipio San Marcos, S. web., 2013. Indicadores 2012. A: *Indicadores general* [en línea]. Disponible a: http://www.sanmarcos-sucre.gov.co/informacion_general.shtml#economia.
- Nosker, T., 2011. Combinación Polipropileno. A: *FayerWayer* [en línea]. Disponible a: <https://www.fayerwayer.com/2011/10/europa-cuenta-con-su-primer-puente-de-plastico/>.
- Plasencia, P., 2012. Puente de plástico reciclado de Dawyck Estate. A: *Puentemania.com* [en línea]. Disponible a: <http://www.puentemania.com/2296>.
- Rossi, P., 2010. Materiales biocompuestos y reciclados para construcción. A: *Ideas para Construir* [en línea]. Disponible a: <http://ideasparaconstruir.com/n/2861/materiales-biocompuestos-y-reciclados-para-construccion.html>.
- SIG-OT., 2012. Sistema de Información Geográfica para el Ordenamiento Territorial Nacional. A: *Departamento Sucre* [en línea]. San Marcos (Sucre): Disponible a: http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/frames_pagina.aspx.



- Smith, W.F., 2004. *Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales*. 4th Editio. ISBN 9701056388.
- Umaña, V., 2010. Bambú Guadua en puentes peatonales. A: *Tecnología en marcha* [en línea]. Vol. 23, p. 29-38. Disponible a: <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/4835859.pdf>.
- Viva, Q., 2012. Segunda vida de los neumaticos usados. A: [en línea]. Vol. 1. Disponible a: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86323612003>.